

09/931,890

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2001-202451)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

RECEIVED
DEC 10 2001
Technology Center 2600

Date of Application: July 3, 2001

Application Number : Patent Application 2001-202451

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

September 4, 2001
Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3081589

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 7月 3日

出願番号
Application Number:

特願2001-202451

出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

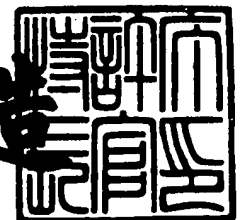
RECEIVED
DEC 10 2001
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3081589

【書類名】 特許願

【整理番号】 4502006

【提出日】 平成13年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 7/00

【発明の名称】 画像圧縮装置及び画像圧縮方法並びにプログラムコード
、記憶媒体

【請求項の数】 23

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 田中 哲臣

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康徳

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像圧縮装置及び画像圧縮方法並びにプログラムコード、記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー文書画像を圧縮する画像圧縮装置であって、
前記カラー文書画像に含まれるテキスト領域の色を抽出する抽出手段と、
前記抽出手段により前記テキスト領域から抽出された色の数が複数である場合、
前記テキスト領域において同じ色を有する領域を包含する第 1 の包含画像と、
当該第 1 の包含画像に関する情報を生成する第 1 の生成手段と、

所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は前記第 1 の包含画像を包含する第 2 の包含画像と、当該第 2 の包含画像に関する情報を生成する第 2 の生成手段と、

前記第 1 の包含画像及び／又は前記テキスト領域及び／又は前記第 2 の包含画像に対して圧縮を行う圧縮手段と

を備えることを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 2】 更に、前記カラー文書画像に対して 2 値化処理を行い、2 値画像を生成する 2 値化手段を備え、

前記抽出手段は前記 2 値画像からテキスト領域を特定し、前記カラー文書画像において、前記テキスト領域に該当する領域に含まれる色を抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 3】 前記抽出手段は、前記 2 値画像におけるテキスト領域の位置、テキスト領域のサイズを含むテキスト情報を生成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 4】 前記抽出手段は、テキスト領域から抽出した色を当該テキスト領域のパレット情報として生成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 5】 前記抽出手段によりテキスト領域から抽出された色の数が複数の場合、

前記第 1 の生成手段は、前記テキスト領域内の色に対して減色処理を施し、減

色処理した色において同一色を有すると見なされる領域を包含する第 1 の包含画像と、当該第 1 の包含画像に関する情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 6】 前記第 1 の包含画像に関する情報は、前記第 1 の包含画像の位置、前記第 1 の包含画像のサイズを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 7】 前記抽出手段によりテキスト領域から抽出された色の数が複数の場合、

前記第 1 の生成手段は、前記第 1 の包含画像の色をパレット情報として生成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮装置。

【請求項 8】 前記第 2 の生成手段は、テキスト領域内の色に対して減色処理を施し、減色処理した色において同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は第 1 の包含画像を包含する第 2 の包含画像と、当該第 2 の包含画像に関する情報とを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 9】 前記第 2 の包含画像に関する情報は、前記第 2 の包含画像の位置、前記第 2 の包含画像のサイズを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 10】 前記第 2 の生成手段は更に、所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は第 1 の包含画像のうち、第 1 の画像に結合する第 2 の画像を決定する決定手段を備え、

前記第 1 の画像と、前記決定手段が決定した第 2 の画像とを包含する包含画像と、当該包含画像に関する情報を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮装置。

【請求項 11】 前記決定手段は、

前記第 1 の画像、もしくは前記第 1 の画像を含む包含画像を圧縮した際に推定される圧縮サイズと、前記第 2 の画像を圧縮した際に推定される圧縮サイズとの合計により得られる第 1 の圧縮サイズと、

前記第 1 の画像、もしくは前記第 1 の画像を含む包含画像と前記第 2 の画像とを包含する包含画像を圧縮した際に推定される第 2 の圧縮サイズとを求め、

前記第 2 の圧縮サイズが前記第 1 の圧縮サイズよりも小さい場合、前記第 2 の画像を前記第 1 の画像に結合することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 2】 前記第 2 の生成手段は、所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は第 1 の包含画像のうち、第 1 の画像に結合する第 2 の画像を示す結合リストを生成し、当該結合リストを参照することで、前記第 1 の画像と、前記決定手段が決定した第 2 の画像とを包含する包含画像と、当該包含画像に関する情報を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 3】 前記圧縮手段は包含画像及び／又はテキスト領域及び／又は第 1 の包含画像に対して MMR 圧縮を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 4】 更に、前記カラー文書画像において、テキスト領域を所定の色で塗りつぶした下地画像を生成する下地画像生成手段と、
前記下地画像を圧縮する下地画像圧縮手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 5】 前記下地画像生成手段は、前記テキスト領域を前記テキスト情報を参照することで特定することを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 6】 前記下地画像生成手段は、前記テキスト領域を前記カラー文書画像の前記テキスト領域周辺の画素の平均値で塗りつぶすことを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 7】 前記下地画像圧縮手段は、前記下地画像に対して J P E G 圧縮を行うことを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像圧縮装置。

【請求項 1 8】 カラー文書画像を圧縮する画像圧縮方法であって、
前記カラー文書画像に含まれるテキスト領域の色を抽出する抽出工程と、
前記抽出工程で前記テキスト領域から抽出された色の数が複数である場合、前記テキスト領域において同じ色を有する領域を包含する第 1 の包含画像と、当該

第 1 の包含画像に関する情報を生成する第 1 の生成工程と、

所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は前記第 1 の包含画像を包含する第 2 の包含画像と、当該第 2 の包含画像に関する情報とを生成する第 2 の生成工程と、

前記第 1 の包含画像及び／又は前記テキスト領域及び／又は前記第 2 の包含画像に対して圧縮を行う圧縮工程と

を備えることを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 1 9】 更に、前記カラー文書画像に対して 2 値化処理を行い、2 値画像を生成する 2 値化工程を備え、

前記抽出工程では前記 2 値画像からテキスト領域を特定し、前記カラー文書画像において、前記テキスト領域に該当する領域に含まれる色を抽出することを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 0】 前記第 2 の生成工程は更に、所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は第 1 の包含画像のうち、第 1 の画像に結合する第 2 の画像を決定する決定工程を備え、

前記第 1 の画像と、前記決定工程で決定した第 2 の画像とを包含する包含画像と、当該包含画像に関する情報を生成することを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 に記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 1】 更に、前記カラー文書画像において、テキスト領域を所定の色で塗りつぶした下地画像を生成する下地画像生成工程と、

前記下地画像を圧縮する下地画像圧縮工程と

を備えることを特徴とする請求項 1 8 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 8 乃至 2 1 のいずれか 1 項に記載の画像圧縮方法を実行するプログラムコード。

【請求項 2 3】 請求項 2 2 に記載のプログラムコードを格納し、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー文書画像を圧縮する画像圧縮装置及び画像圧縮方法並びにプログラムコード、記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、スキャナの普及により文書の電子化が進んでいる。電子化された文書をフルカラーで所有すると300dpiでA4サイズの場合約24Mバイトになり、保有するにもメモリを逼迫するし、メール添付などで他人に送信できるサイズではない。フルカラー画像圧縮にはJPEGが知られている。JPEGは写真などの自然画像を圧縮するには非常に効果も高く、画質も良いが、文字領域（テキスト領域）などの高周波部分をJPEG圧縮するとモスキートノイズと呼ばれる画像劣化が発生し、圧縮率も悪い。そこで領域分割を行い、テキスト領域を抜いた下地部分のJPEG圧縮と、色情報付きテキスト領域のMMR圧縮を作成し、伸長時は白部分はJPEG画像を透過し、黒部分は代表文字色を載せて表現する方法があった。

【0003】

しかし、上記方法では例えば、黒文字の文章中の赤で示した強調文字の情報が欠落してしまう等、2色以上を用いた文字部を含む画像を上記圧縮方法で圧縮し、この圧縮した画像を伸長した場合、伸長後の画像に含まれる文字部は1色とされてしまう。

【0004】

それに対しカラー文書画像を画質劣化少なく高圧縮する方式として、以下の方法があった。まず、カラー文書画像に対して2値化処理を行い、2値画像を得る。そして2値画像からテキスト領域を検出する。具体的には、2値画像中の黒画素の輪郭線追跡を行い、すべての黒領域に対してラベル付けする。そしてラベル付けされた黒領域を検索し、黒領域中の文字らしい領域を判定する。そして2値画像の黒の領域に該当する原画像中の領域を黒の領域の周囲の色で塗りつぶし、画像Aを作成する。そして画像Aを縮小した画像BをJPEG圧縮する。そして、2値画像の黒の領域に該当する原画像（カラー文書画像）の領域の色を算出し

、複数のパレットを作成する。またパレットに従って原画像に対して減色処理を行い、減色画像を生成する。減色画像が1ビットであるときには、減色画像をMMR圧縮する。減色画像が2ビット以上であるときには、減色画像を可逆圧縮する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、一般にテキスト領域における色の分布は離散的ではなく、局所的であるために、テキスト領域の画像を多ビットで保持することは効率が悪いので、その圧縮データも効率の悪いものになってしまう。また、上述の圧縮方法では、テキスト領域が複数のビットである場合には、このテキスト領域に対して可逆圧縮を行っていたが、この圧縮方法はMMR圧縮に比べて圧縮効率は低い。

【0006】

本発明は以上の問題に鑑みて成されたものであり、複数の色を有するテキスト領域を含むカラー文書画像に対して圧縮を行う場合、その圧縮データのサイズをより小さくすることを目的とする。

【0007】

【解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の画像圧縮装置は以下の構成を備える。

【0008】

すなわち、カラー文書画像を圧縮する画像圧縮装置であって、
前記カラー文書画像に含まれるテキスト領域の色を抽出する抽出手段と、
前記抽出手段により前記テキスト領域から抽出された色の数が複数である場合、前記テキスト領域において同じ色を有する領域を包含する第1の包含画像と、当該第1の包含画像に関する情報を生成する第1の生成手段と、

所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は前記第1の包含画像を包含する第2の包含画像と、当該第2の包含画像に関する情報を生成する第2の生成手段と、

前記第1の包含画像及び／又は前記テキスト領域及び／又は前記第2の包含画

像に対して圧縮を行う圧縮手段と

を備える。

【0009】

更に、前記カラー文書画像に対して2値化処理を行い、2値画像を生成する2値化手段を備え、

前記抽出手段は前記2値画像からテキスト領域を特定し、前記カラー文書画像において、前記テキスト領域に該当する領域に含まれる色を抽出する。

【0010】

また、前記第2の生成手段は更に、所定の色範囲内で同一色を有すると見なされるテキスト領域及び／又は第1の包含画像のうち、第1の画像に結合する第2の画像を決定する決定手段を備え、

前記第1の画像と、前記決定手段が決定した第2の画像とを包含する包含画像と、当該包含画像に関する情報を生成する。

【0011】

更に、前記カラー文書画像において、テキスト領域を所定の色で塗りつぶした下地画像を生成する下地画像生成手段と、

前記下地画像を圧縮する下地画像圧縮手段と

を備える。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下添付図面を参照して、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【0013】

〔第1の実施形態〕

図1に本実施形態における画像圧縮装置の基本構成を示す。101はCPUで、RAM102やROM103に格納されたプログラムやデータを用いて本装置全体の制御を行うと共に、後述の画像圧縮処理を行う。102はRAMで、外部記憶装置104や記憶媒体ドライブ109からロードされたプログラムやデータ、画像入力装置108から入力された画像データなどを一時的に記憶するエリアを備えると共に、CPU101が各種の処理を実行する際に用いるワークエリア

も備える。103はROMで、本装置全体の制御プログラムやブートプログラム、本装置の設定データ等を格納する。104はハードディスクなどの外部記憶装置で、記憶媒体ドライブ109からロードされたプログラムやデータなどを保存することができる。また、ワークエリアのサイズがRAM102のサイズを越えた場合、越えた分のエリアをファイルとして提供することもできる。105、106は夫々キーボード、マウスで、ポインティングデバイスとして機能し、各種の指示を本装置に入力することができる。

【0014】

107は表示装置で、CRTや液晶画面などにより構成されており、画像情報や文字情報を表示することができる。108は画像入力装置で、スキャナやデジタルカメラなどにより構成されており、画像をデータとして入力することができる。尚、画像入力装置108は本装置と接続するためのインターフェースを含む。109は記憶媒体ドライブで、CD-ROMドライブ、DVD-ROMドライブ、フロッピーディスク（FD）ドライブ等により構成されており、CD-ROMやDVD-ROMやFD等の記憶媒体からプログラムやデータなどを読み込むことができる。110は上述の各部を繋ぐバスである。

【0015】

図2に本実施形態における画像圧縮装置の機能構成を示す。201はカラーの文書画像で、画像201に含まれる文字部（テキスト部）には、複数の色が用いられている。202は2値化部で、カラー文書画像201を2値化处理し、2値画像を生成する。203は領域解析部で、2値画像におけるテキスト領域を特定し、2値画像におけるテキスト領域の位置やサイズなどの情報（テキスト情報）を生成する。テキスト領域の特定方法として、例えば、2値画像中の黒画素の輪郭線追跡を行い、すべての黒領域に対してラベル付けし、ラベル付けされた黒領域を検索し、黒領域中の文字らしい領域（すなわち、テキスト領域と思われる領域）を特定する方法が挙げられるが、これに限定されるものではない。

【0016】

204はテキスト部色抽出部で、各テキスト領域毎に、用いられている色を抽出する。205は画像結合部で、同色が用いられていると判断されたテキスト領

域（後述のサブ領域を含む）を包含する領域の画像（以下、包含画像）を生成する。また、画像結合部 2 0 5 は複数色テキスト領域分割部 2 0 5 a を含む。複数色テキスト領域分割部 2 0 5 a は、複数の色を含むテキスト領域を同じ色のテキストを含むサブ領域に分割する。2 0 6 は 2 値画像圧縮部で、画像結合部 2 0 5 で生成された包含画像、及び／又はテキスト領域、及び／又はサブ領域に対して圧縮を施す。2 0 7 は文字部塗りつぶし部で、カラー文書画像 2 0 1 において、領域解析部 2 0 3 で解析されたテキスト領域を所定の色で塗りつぶした画像（以下、下地画像）を生成する。この所定の色は予め決められた色でも良いし、テキスト領域の周辺の画素の平均値でも良い。2 0 8 は下地画像圧縮部で、文字部塗りつぶし部 2 0 7 で生成された下地画像を圧縮する。

【 0 0 1 7 】

尚、図 2 に示した機能構成に従ったプログラムコードを記憶媒体に格納し、この記憶媒体を記憶媒体ドライブ 1 0 9 を介して図 1 に示した画像圧縮装置に（記憶媒体ドライブ 1 0 8 を介して）読み込ませてもよい。この場合、読み込んだプログラムを CPU 1 0 1 が実行することで、図 1 に示した構成を備える画像圧縮装置は図 2 に示した機能構成を有する装置として動作する。

【 0 0 1 8 】

図 2 の機能構成図を用いて本実施形態におけるカラー文書画像の圧縮方法について説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、外部記憶装置 1 0 4 もしくは、画像入力装置 1 0 8 もしくは、記憶媒体ドライブ 1 0 9 のいずれかから、カラー文書画像 2 0 1 を RAM 1 0 2 に読み込む。本実施形態ではこのカラー文書画像 2 0 1 として図 3 A に示す画像を用いる。

【 0 0 2 0 】

次に、RAM 1 0 2 に読み込まれたカラー文書画像 2 0 1 に基づいて、2 値化部 2 0 2 は 2 値画像を生成する。2 値画像を生成する方法は特に限定されるものではないが、本実施形態では以下の方法を用いる。まず、カラー文書画像 2 0 1 における輝度データのヒストグラムを取り、2 値化閾値 T を算出する。この算出

方法はここでは特には限定しないが、例えばヒストグラムの中間値となる輝度値をこの閾値Tとしてもよい。そして2値化閾値Tを用いてカラー文書画像201を2値化し、2値画像を作成する。生成された2値画像はRAM102内において、カラー文書画像201が記憶されているエリアとは別のエリアに記憶される。

【0021】

次に、領域解析部203は上述の2値画像を参照して上述の方法で、テキスト領域を特定する。その際に上述のテキスト情報を生成する。領域解析部203によって領域解析される対象を図3Aに示した画像とした場合、その結果を図3Bに示す。同図ではテキスト領域としてTEXT1～TEXT5が特定されており、夫々の領域に対してテキスト情報が生成される。このテキスト情報はテキスト部色抽出部204と、文字部塗りつぶし部207に出力される。

【0022】

テキスト部色抽出部204は、テキスト情報を参照してカラー文書画像201におけるテキスト領域を特定し、特定したテキスト領域における色、つまり、テキスト領域内の文字の色を抽出する。図3Bにおいて、本実施形態ではTEXT1とTEXT3の領域は赤の文字、TEXT2の領域は黒、赤、青の3色から成る文字、TEXT4の領域は黒の文字、TEXT5は青の文字とする。テキスト部色抽出部204により抽出された各テキスト領域の色はパレット情報として生成される。

【0023】

画像結合部205は、テキスト部色抽出部204により抽出された各テキスト領域TEXT1～TEXT5における色を前述のパレット情報を参照して、同じ色を用いているテキスト領域を結合する。

【0024】

ここでTEXT2は3色の色を有しているので、複数色テキスト領域分割部205aは、TEXT2を同じ色の文字を含む領域（サブ領域）に分割する。このサブ領域を図3Cに示す。TEXT2において黒の文字を含む領域はTEXT6で示されている。TEXT2において赤の文字を含む領域はTEXT7で示され

ている。TEXT 2 において青の文字を含む領域はTEXT 8 で示されている。よって、TEXT 2 のパレット情報も分割され、各サブ領域TEXT 6, TEXT 7、TEXT 8 が有する色が夫々黒、赤、青であることを示すパレット情報が生成される。また、複数色テキスト領域分割部 2 0 5 a はこのサブ領域の位置、サイズを含むサブ領域情報を生成する。

【 0 0 2 5 】

複数色テキスト領域分割部 2 0 5 a による上述のサブ領域分割処理が終了すると、同じ色を用いているテキスト領域（サブ領域も含む）を結合し、包含画像を生成する。

【 0 0 2 6 】

上述の説明により、TEXT 1、TEXT 3、TEXT 7 は同じ色（赤）を用いた文字を含んでいるので、これらの領域を包含する領域の画像（包含画像）を生成する。ここで、TEXT 1、TEXT 3、TEXT 7 を包含する領域の画像（包含画像）を生成することを、「TEXT 1、TEXT 3、TEXT 7 とを結合する」と呼ぶことにする。この包含画像を図 3 D において、TEXT 1' で示す。尚、この包含画像内の画素は、文字の部分以外は単色の画素値を有する。

【 0 0 2 7 】

同様に、黒を有するテキスト領域を包含するTEXT 2' も生成される。TEXT 2' はTEXT 4、TEXT 6 を包含する。同様に青を有するテキスト領域を包含するTEXT 3' も生成される。TEXT 3' はTEXT 5、TEXT 8 を包含する。

【 0 0 2 8 】

以上の処理により生成された夫々の包含画像TEXT 1'、TEXT 2'、TEXT 3' の 2 値画像における配置を図 3 D に示す。また、包含画像TEXT 1'、TEXT 2'、TEXT 3' の詳細を図 3 E に示す。また、画像結合部 2 0 5 は各包含画像の（2 値画像もしくはカラー文書画像 2 0 1 における）位置、サイズを含む包含画像情報を生成する。

【 0 0 2 9 】

ここで、画像結合部 2 0 5 において同じ色を用いているテキスト領域を特定す

る方法について説明する。

【0030】

テキスト領域内におけるテキストの色がRGB各8ビットであった場合、RGB各2ビット、もしくは3ビットといったように、予め決められた色範囲に減色する。そして各テキスト領域をこのように減色しておいて、同一色になるかどうかを判断する。どの程度まで減色するかは圧縮した画像にどの程度階調性を持たせたいかによって決まる。例えば人の目の青色に対する感度が低いことを利用してRGBを夫々2ビット、2ビット、1ビットとしてもよいし、RGBを夫々3ビット、3ビット、2ビットとしてもよい。

【0031】

又、この方法は複数の色を有しているテキスト領域をサブ領域に分割する方法にも適用できる。その場合、テキスト領域内を上述のように減色し、減色した結果を用いて、同じ色を有する領域を包含するサブ領域に分割する。

【0032】

また、より正確に同色の判定を行いたい場合はRGB形式ではなく、より色差を比較しやすいLAB形式やYCrCb形式に変換して、2ビットや3ビットに丸めて用いると良い。説明するとRGB形式では黒色を灰及び暗い青色とそれぞれ比較した場合には距離的に暗い青色が近くなるが、LABやYCrCb形式では輝度成分と色成分が分かれているため黒色と暗い青色の分離が可能となる。

【0033】

またスキャンされた文字の色と多少異なるが、黒文字などの輝度の低い色の場合は同色のテキスト領域内の最も輝度の低い色を採用し、逆に白文字などの輝度の高い色の場合は同色のテキスト領域内の最も輝度の高い色を採用すると入力画像の再現性は多少低くなるが見た目が良くなる。

【0034】

しかし、本実施形態では画像結合部205は同じ色を有するテキスト領域（以下特に断らない限り、サブ領域を含む）を結合するのではなく、後述の処理により結合するテキスト領域を選択する。これは、同一色を有してはいるが、離れた小さなテキスト領域を包含画像に含ませる場合に、逆に圧縮後のサイズが大きく

なる場合があるからである。

【0035】

結合するテキスト領域を選択する処理は画像結合部205で行われる。よって以下では、画像結合部205の処理を図4を用いて説明する。

【0036】

図4は本実施形態の画像結合部205における具体的な処理のフローチャートである。

【0037】

まず、画像結合部205で、同一色であると判定されたテキスト領域群の中から基準となる一つのテキスト領域（以下、基準テキスト領域）を選択する（ステップS401）。もしテキスト領域がなければ、もしくは全テキスト領域に対して後述の処理を終えたのであれば（ステップS402）、本処理を終了する。一方、未処理のテキスト領域が有れば、処理をステップS403に進める。

【0038】

基準テキスト領域の近傍のテキスト領域であって、同一色のテキスト領域を検索し（ステップS403）、この条件に合致する適する領域が有れば、処理をステップS404に進め、この条件に合致するテキスト領域であって、基準テキスト領域に最も近いテキスト領域（以下、近傍テキスト領域）を選択する（ステップS404）。一方、上述の条件に合致したテキスト領域が存在しなければ、処理をステップS409に進め、後述のステップS408で基準テキスト領域と結合したと見なされたテキスト領域を包含する包含画像を作成する（ステップS409）。

【0039】

次に、基準テキスト領域と近傍テキスト領域とを包含する包含画像矩形を決定する（ステップS405）。そして、基準テキスト領域、近傍テキスト領域の夫々を圧縮した場合に、夫々の圧縮データの合計サイズと、包含画像を圧縮した場合の圧縮サイズを推定する（ステップS406）。ここで実際に圧縮を施して正確なサイズを出す方法もあるが、以下の方法で簡易的に算出すれば圧縮サイズの精度は落ちるが処理時間を軽減できる。予め測定していたテキスト領域の圧縮率

Aを用いて、2つの領域（基準テキスト領域と近傍テキスト領域）を夫々圧縮した場合に、その合計サイズは、以下の式で推定することができる。

【0040】

圧縮サイズ1 = (基準テキスト領域の面積 + 近傍テキスト領域の面積) × A + 2 × ヘッダサイズ

一方、包含画像を圧縮する場合、包含画像に含まれる2つの領域、基準テキスト領域と近傍テキスト領域には必ず隙間部分が生じる。この部分は単一の画素値を表すデータで埋められており、テキスト領域を圧縮した場合に比べではるかに高圧縮率で圧縮できる。この圧縮率をBとすると

圧縮サイズ2 = (テキスト領域の面積) × A + (隙間部分の面積) × B + ヘッダサイズ
となる。

【0041】

そして、上述の推定結果を用いて圧縮サイズ1と圧縮サイズ2の比較を行い、圧縮サイズ2の方が小さい、つまり、包含画像を圧縮した方が、各領域を別々に圧縮するよりも、発生する圧縮データのサイズが小さくなる場合（ステップS407）、処理をステップS408に進め、結合リストに基準テキスト領域と近傍テキスト領域とを同じ包含画像に含める（結合する）ことを示すデータを追加する（ステップS408）。

【0042】

図5に結合リストの例を示す。同図では、基準テキスト領域をTEXT2とした場合の結合リストの構成例を示したものであり、TEXT2と、各テキスト領域TEXT1～TEXT5との対応が示されている。同図において、0は結合していないことを示す符号で、1は結合していることを示している符号、999が無効（自身とは結合できない）を示す符号である。結合リストには最初全て結合していないことを示す符号（同図では0）がセットされており、ステップS408における処理を実行したときのみ、結合していることを示す符号（同図では1）に変更される。

【0043】

一方、圧縮サイズ2の方が大きい、つまり、包含画像を圧縮した方が、各領域を別々に圧縮するよりも、発生する圧縮データのサイズが大きくなる場合（ステップS407）、処理をステップS403に戻し、次の近傍テキスト領域を検索する。

【0044】

以上の処理が一巡し、基準テキスト領域と近傍テキスト領域が結合された場合、再び行われるステップS403以降の処理では、一度選択されたテキスト領域以外であって、基準テキスト領域と同一色であって、基準テキスト領域に最も近いテキスト領域を新たな近傍テキスト領域とする（ステップS403、ステップS404）。そして、基準テキスト領域と前回の近傍テキスト領域、そして今回の近傍テキスト領域とを含む包含画像矩形を決定し（ステップS405）、この包含画像と今回の近傍テキスト領域について、上述の式を用いて圧縮サイズ1、圧縮サイズ2を推定する（ステップS406）。具体的には以下のような式になる。

【0045】

圧縮サイズ1 = (包含画像の面積 + 近傍テキスト領域の面積) × A + 2 × ヘッダサイズ

圧縮サイズ2 = (テキスト領域の面積) × A + (隙間部分の面積) × B + ヘッダサイズ

そして上述のステップS407以降の処理を行う。このようにすることで、最も多くのテキスト領域を含み、且つ圧縮後のサイズが最も小さい包含画像の作成を行うことができる。

【0046】

2値画像圧縮部206は、各包含画像及び／又はテキスト領域及び／又はサブ領域を圧縮する。各包含画像、テキスト領域、サブ領域はすべて1ビットの画像（1つの色を有する）であるため、MMR圧縮を用いる。その結果、従来複数の色を有するテキスト領域を圧縮する際に用いていた可逆符号化よりも圧縮効率は高くなる。

【0047】

また、包含画像を圧縮した際にはこの包含画像に対応するヘッダが生成され、このヘッダにはこの包含画像に対するパレット情報と包含画像情報が含まれる。また、テキスト領域を圧縮した際にはこのテキスト領域に対応するヘッダが生成され、このヘッダにはこのテキスト領域に対するパレット情報とテキスト情報が含まれる。また、サブ領域を圧縮した際にはこのサブ領域に対応するヘッダが生成され、このヘッダはこのサブ領域に対するパレット情報とサブ領域情報が含まれる。

【0048】

尚、パレット情報は各テキスト領域（サブ領域を含む）毎に存在するが、包含画像内のテキスト領域（サブ領域を含む）は全て同じパレット情報を有する。よって、包含画像のパレット情報として、包含画像内のテキスト領域（サブ領域を含む）のいずれか1つのパレット情報を用いればよい。

【0049】

このようにすることで、各テキスト領域（サブ領域を含む）を圧縮すると7つのヘッダ（TEXT1、TEXT3、TEXT4、TEXT5、TEXT6、TEXT7、TEXT8に対するヘッダ）が作成されるのに対して、本実施形態では3つのヘッダ（TEXT1'、TEXT2'、TEXT3'に対するヘッダ）が作成されることになる。その結果、ヘッダの数を減らすことができ、結果として圧縮後のデータのサイズが減ることになる。

【0050】

一方、文字部塗りつぶし部207は、テキスト情報を用いてカラー文書画像201におけるテキスト領域を特定して、特定したテキスト領域を所定の色で塗りつぶした画像（下地画像）を生成する。この下地画像を図3Fに示す。この所定の色は予め決められた色でも良いし、カラー文書画像201におけるテキスト領域の周辺の画素の平均値でも良い。

【0051】

そして下地画像圧縮部208は、文字部塗りつぶし部207で生成された画像（下地画像）に対してJPEG圧縮を行う。

【0052】

以上の説明の通り、本実施形態の画像圧縮装置及び画像圧縮方法によって、テキスト領域を多く含むカラー文書画像を圧縮する場合でも、同じ色を有するテキスト領域を包含する画像を生成し、この画像を圧縮するので、圧縮後の画像に添付されるヘッダの数を減らすことができる。又、同時に、圧縮後のデータのサイズを減らすことができる。

【 0 0 5 3 】

また、複数の色を有するテキスト領域を同じ色を有する領域（サブ領域）に分割することで、MMR圧縮を用いることができるので、従来の可逆符号化に比べて、より圧縮効率の高い圧縮を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

〔第 2 の実施形態〕

第 1 の実施形態では多色のテキスト領域が文字単位で異なる場合で示したが、1 文字が複数色で構成される場合も同様に処理される。例えば縁取りのある文字で縁部分と文字本体部分が異なる色で表現されるような場合である。

【 0 0 5 5 】

また、第 1 の実施形態では多色のテキスト領域を色毎に分解し、近似色判定（減色結果を用いて同色か否かの判定）によりテキスト領域の結合処理を行ったが、後で結合を行うためにはテキスト領域に含まれる画像を保持しなければならない。よってメモリ（RAM 1 0 2）に余裕がない場合には、テキスト領域をすぐに単独で圧縮してしまってもかまわない。

【 0 0 5 6 】

〔他の実施形態〕

また、本発明は上記実施形態を実現する為の装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に、上記実施形態を実現する為のソフトウェアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システムあるいは装置のコンピュータが上記各種デバイスを動作させることにより上記実施形態を実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 7 】

またこの場合、ソフトウェアのプログラムコード自体が上記実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給する為の手段、具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 8 】

この様なプログラムコードを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【 0 0 5 9 】

また、上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを制御することにより、上記実施形態の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上記実施形態が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 6 0 】

更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上記実施形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上の説明により、本発明によって、複数の色を有するテキスト領域を含むカラー文書画像に対して圧縮を行う場合、その圧縮データのサイズをより小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態における画像圧縮装置の基本構成を示す図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態における画像圧縮装置の機能構成を示す図である。

【図 3 A】

カラー文書画像 2 0 1 を示す図である。

【図 3 B】

カラー文書画像 2 0 1 に対して領域解析を行った結果を示す図である。

【図 3 C】

TEXT 2 をサブ領域に分割した場合の各サブ領域を示す図である。

【図 3 D】

包含画像 TEXT 1'、TEXT 2'、TEXT 3' の 2 値画像における配置を示す図である。

【図 3 E】

包含画像 TEXT 1'、TEXT 2'、TEXT 3' の詳細を示す図である。

【図 3 F】

下地画像を示す図である。

【図 4】

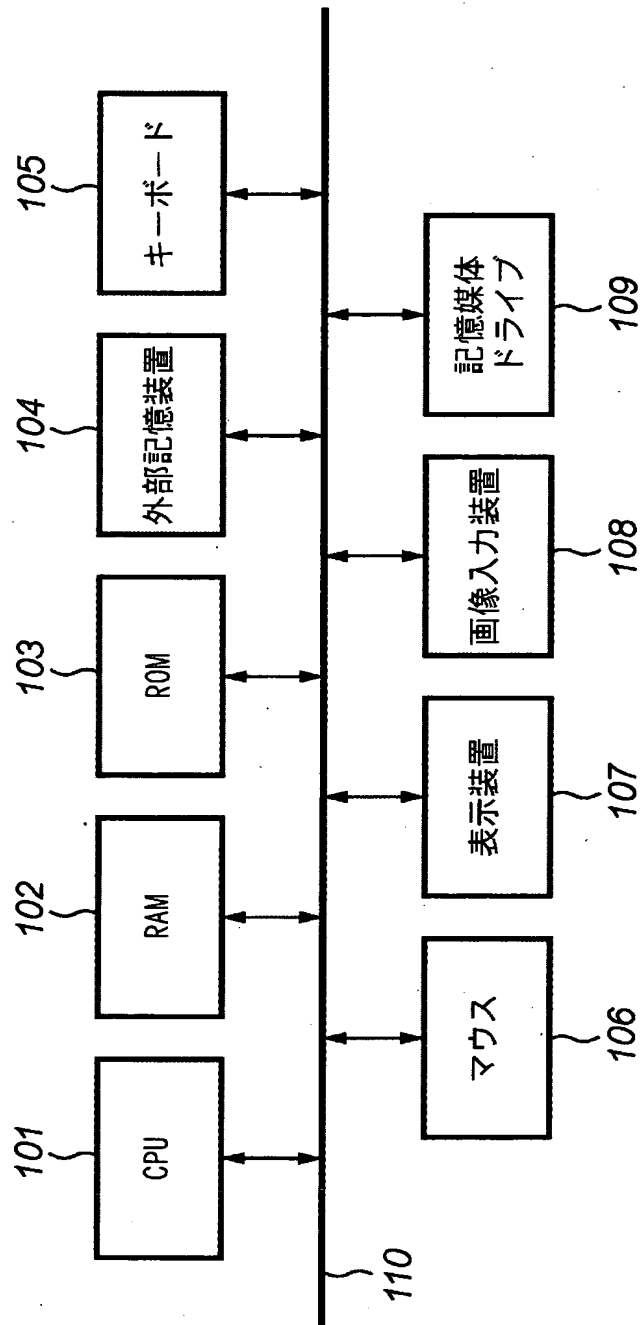
画像結合部 2 0 5 における具体的な処理のフローチャートである。

【図 5】

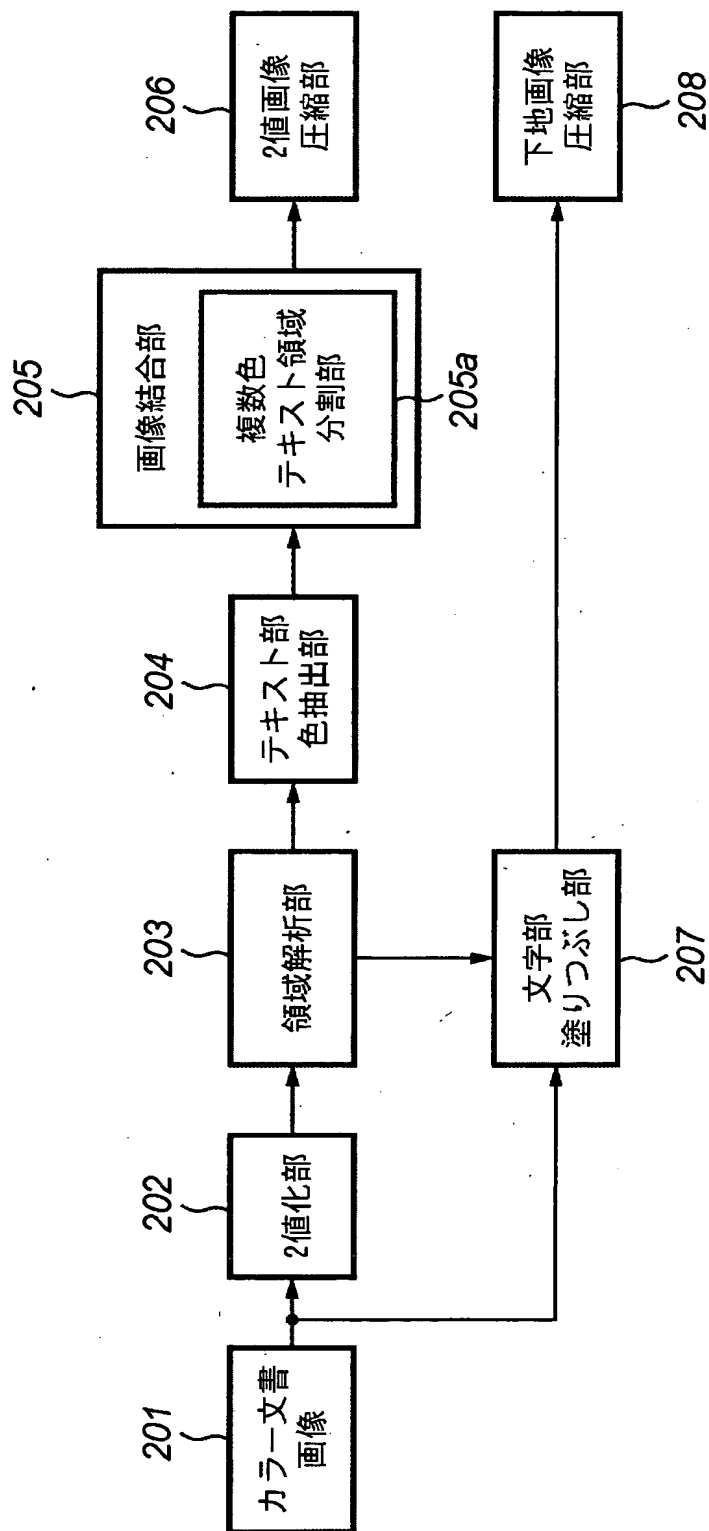
結合リストを示す図である。

【書類名】 図面

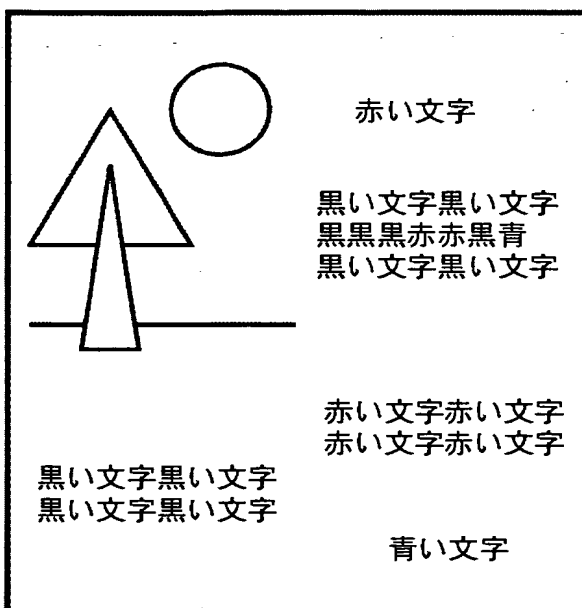
【図 1】



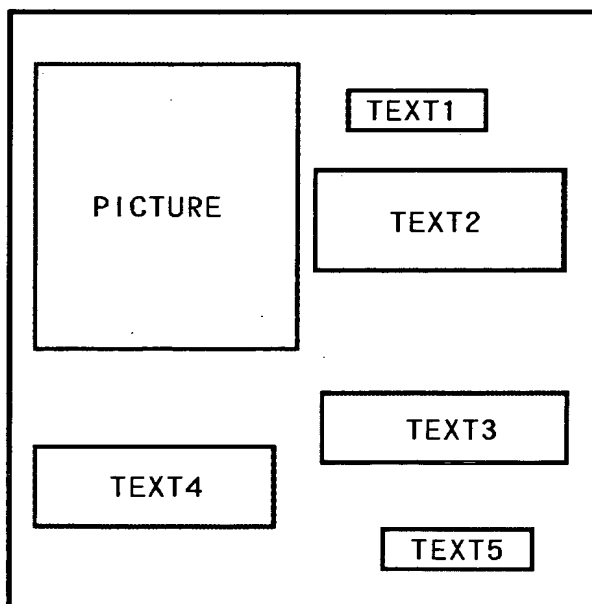
【図 2】



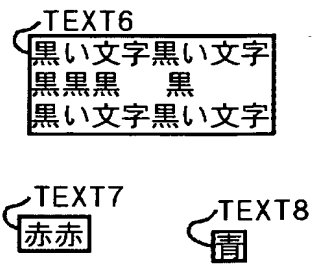
【図 3 A】



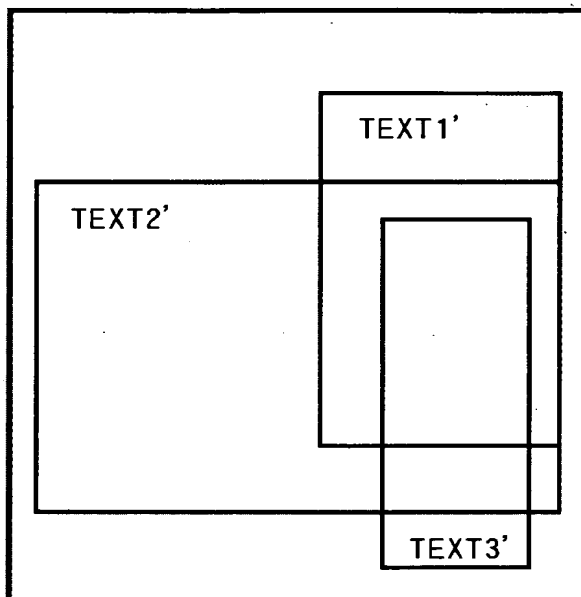
【図 3 B】



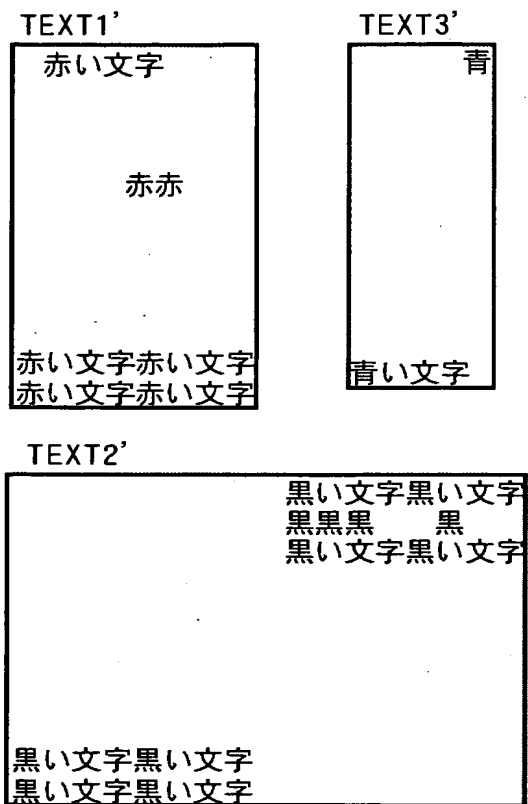
【図 3 C】



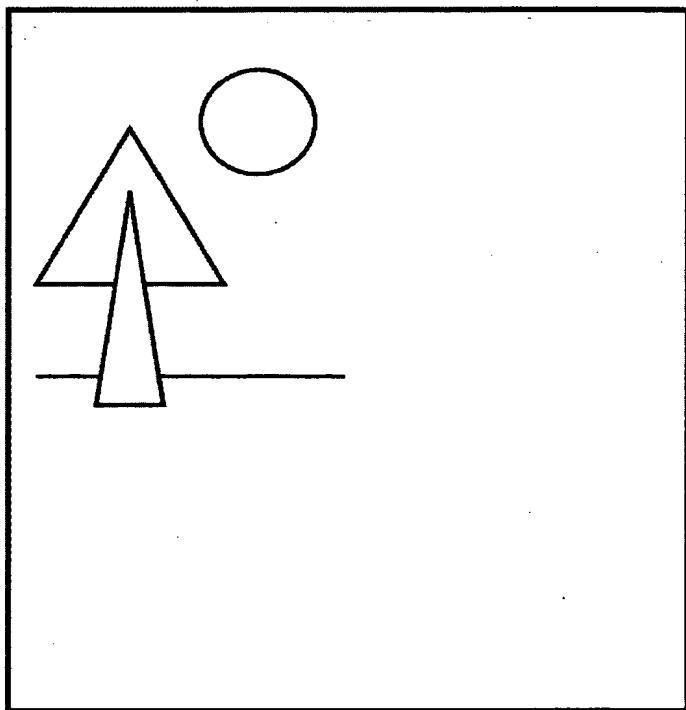
【図 3 D】



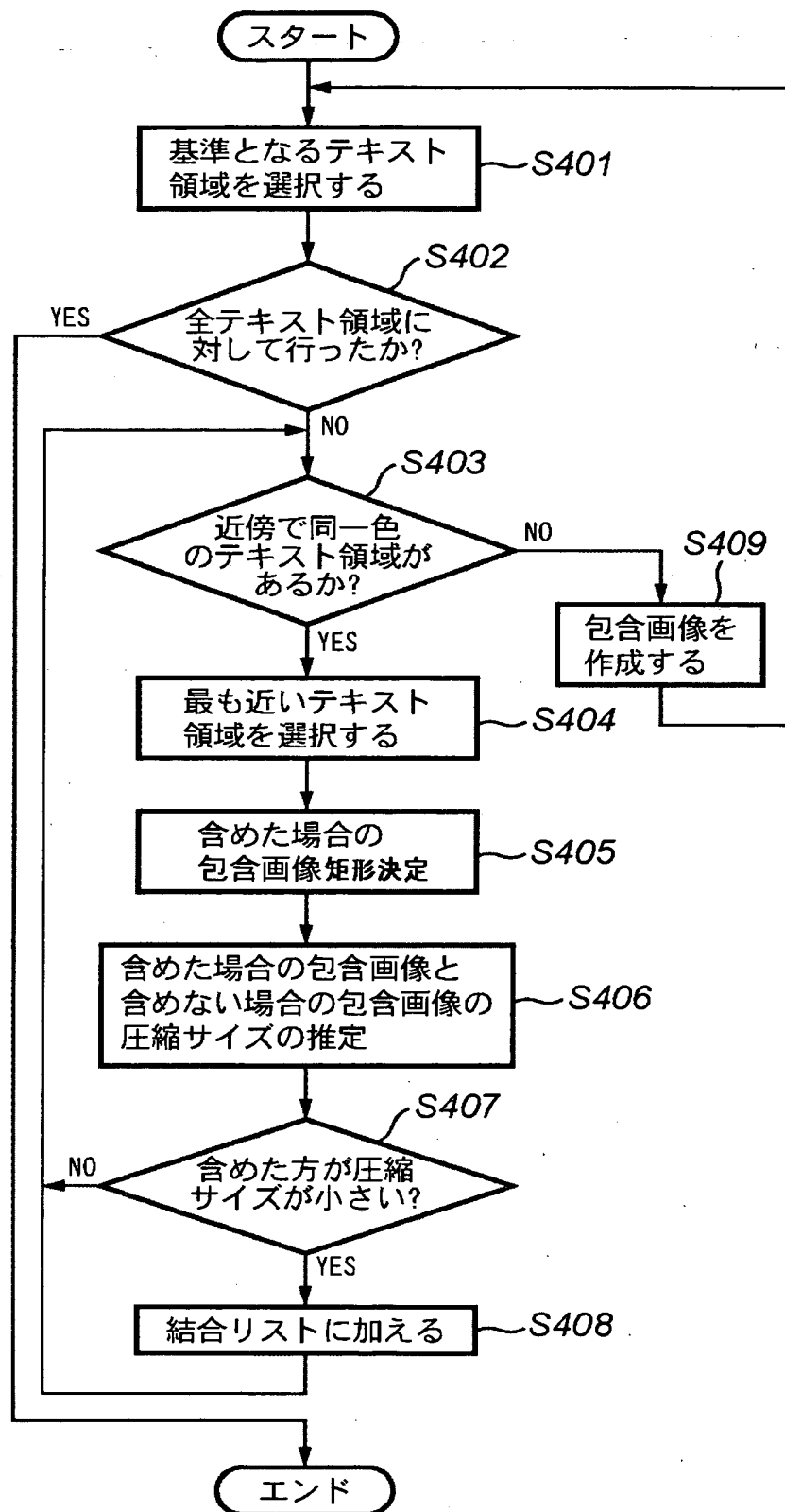
【図 3 E】



【図 3 F】



【図 4】



【図 5】

	TEXT2
TEXT1	0
TEXT2	999
TEXT3	0
TEXT4	1
TEXT5	0

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の色を有するテキスト領域を含むカラー文書画像に対して圧縮を行う場合、その圧縮データのサイズをより小さくすること。

【解決手段】 テキスト部色抽出部 2 0 4 でカラー文書画像 2 0 1 の各テキスト領域毎に用いられている色を抽出し、複数色テキスト領域分割部 2 0 5 a で複数の色を含むテキスト領域を同じ色のテキストを含むサブ領域に分割する。画像結合部 2 0 5 は同色が用いられていると判断されたテキスト領域及び／又はサブ領域を包含する領域の画像（包含画像）を生成し、2 値画像圧縮部 2 0 6 で包含画像に対して圧縮を施す。一方、文字部塗りつぶし部 2 0 7 では、カラー文書画像 2 0 1 において、領域解析部 2 0 3 で解析されたテキスト領域を所定の色で塗りつぶした画像（下地画像）を生成する。そして下地画像圧縮部 2 0 8 は文字部塗りつぶし部 2 0 7 で生成された下地画像を圧縮する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社